

Южного федерального университета, (27-30 мая 2015 г.). - Ростов-на-Дону, 2015. - С. 226- 229.

5. Методы биохимического исследования растений / Ермаков А.И. и др. – М.–Л., 1962. – 520 с.

6. Работягов В.Д., Хлыпенко Л.А., Бакова Н.Н., Машанов В.И. Аннотированный каталог видов и сортов эфирномасличных, пряно-ароматических и пищевых растений коллекции Никитского ботанического сада. - Ялта: Никитский ботанический сад, 2007. - 48 с.

7. Хлыпенко Л.А., Работягов В.Д., Логвиненко Л.А., Шевчук О.М. Сорта эфиромасличных и лекарственных растений, пригодных для возделывания на юге России // Труды Кубанского аграрного университета. - 2015. № 3 (54). - С. 272-277.

8. Jennings W. Qualitative analysis of Flavor and Volatiles by Glass Capillary Gas Chromatography / W. Jennings, T. Shibamoto // Academic Press rapid Manuscript Reproduction, 1980. – 472 p.

УДК 628.35

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕССЫ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ

Политаева Наталья Анатольевна

*Д. техн. наук, профессор «Высшей школы биотехнологии и пищевых технологий», профессор «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого»,
Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая 29,
e-mail: conata07@list.ru*

Ольшанская Любовь Николаевна

*Д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Техносферная безопасность»,
«Саратовский политехнический университет имени Гагарина Ю.А.»,
г. Саратов e-mail: ecos123@mail.ru*

Кузнецова Татьяна Алексеевна

*К.б.н., доцент «Высшей школы биотехнологии и пищевых технологий»
«Санкт-Петербургский государственный политехнический университет
Петра Великого», Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая 29,
e-mail: conata07@list.ru*

INFLUENCE OF PHYSICAL FACTORS ON THE PROCESSES OF PHYTOMEDIATION

Politayeva Natalia Anatolievna

*D. Tech. Nauk, Professor of the Higher School of Biotechnology and Food Technologies, Professor, St. Petersburg State Polytechnic University of Peter the Great, Russia, St. Petersburg, ul. Polytechnic 29,
E-mail: conata07@list.ru*

Olshanskaya Lyubov Nikolaevna
D.Sc., Professor, D.Sc., Head. Department of "Technospheric Security" "Saratov
Polytechnic University named after Gagarin Yu.A.", Professor,
City of Saratov
Ecos123@mail.ru

Kuznetsova Tatyana Alekseevna
Candidate of biological sciences, associate professor of the "Higher School of
Biotechnology and Food Technologies" "Saint-Petersburg State Polytechnic
University of Peter the Great", St. Petersburg, Russia. Polytechnic 29,
E-mail: conata07@list.ru

Аннотация

В статье изучено влияние физических факторов на процессы фиторемедиации. В качестве физических факторов использовали лазерное, инфракрасное, ультрафиолетовое излучения и магнитное поле. В качестве фиторемедианта применяли - водное растения- эйхорния. Проведен сравнительный анализ эффективности очистки вод от ионов меди. Показано, что извлечение меди из вод с помощью эйхорнии происходит более эффективно при воздействии лазерного излучения.

Annotation

The influence of physical factors on phytoremediation processes is studied in the article. As physical factors, laser, infrared, ultraviolet radiation and a magnetic field were used. As a phytoremedian used - aquatic plants, eichornia. A comparative analysis of the efficiency of water purification from copper ions is carried out. It is shown that the extraction of copper from water using eichornia is more effective when exposed to laser radiation.

Ключевые слова: фиторемедиация, очистка воды, эйхорния, катионы меди

Key words: phytoremediation, water purification, eichornia, copper cations

Изучение природных ресурсов Земли, в связи с непрерывным увеличением их потребления показало, что в ряде стран с развитой экономикой назрела угроза предельного антропогенного загрязнения биосферных комплексов, особенно почвы и водных ресурсов. В настоящее время для очистки почв и поверхностных вод используются различные механические, физико-химические и биологические способы. Вместе с тем в последние годы за рубежом и в России ведутся интенсивные работы по очищению загрязненных и засоленных почв и поверхностных вод высшими водными растениями [1]. Достоинствами этого метода, получившего название фиторемедиация (от греческого «фитон» (растение) и латинского «ремедиум» (восстанавливать), является возможность очищения воды от тяжелых металлов, органических соединений, моющих веществ, различных ядов и радионуклидов. При этом фитомассой уничтожаются вредные бактерии, происходит обогащение воды и почвы кислородом, полученным в результате биосинтеза, а

большая часть токсичных веществ расщепляется на составные химические элементы. В фитомассе высшей водной растительности не происходит избыточного накопления опасных количеств вредных веществ. Выросшая зеленая масса после сбора может быть использована на корм животным, птицам, для изготовления бумаги и биоудобрений, переработки на газ и жидкое топливо [2]. Очистку почв и вод с помощью высшей растительности (ВВР) можно считать самым эффективным и дешевым методом, так как по оценкам специалистов на сегодняшний день затраты на фиторемедиацию обычно не превышают 20% от стоимости альтернативных технологий [3]. Основным недостатком метода фиторемедиации является длительность процесса и малая сорбционная емкость.

Целью настоящей работы явилось изучение возможности ускорения процессов фиторемедиации (извлечения катионов меди из вод) с помощью высшего водного растения эйхорнии за счет воздействия физических факторов (ЛИ-лазерное излучение, УФ – ультрафиолетовое излучение, ИК-инфракрасное излучение, МП - магнитное поле, напряженностью 2 кА/м. ЛИ.

Растение эйхорнию одинакового срока вызревания и одинаковой массы (в количестве 20 г в литре) высаживались в растворы, содержащий катионы меди с концентрацией 5 мг/л и выдерживали в течение различного времени без физических воздействий и при действии физических воздействий. Определение остаточных концентраций ионов меди проводили с использованием вольтамперметрического метода с применением роботизированного комплекса «Экспертиза ВА-2D» с электродом «3 в 1».

При сравнении влияния всех изученных физических факторов (рисунок1) было установлено, что наибольший положительный эффект наблюдался при воздействии лазерного излучения. Воздействие УФ целесообразно не более 1 часа при проведении процессов фиторемедиации. ИК–излучение ускоряло сорбцию меди растительной клеткой лишь в первые часы воздействия, а затем процесс фиторемедиации замедлялся.

Таким образом, все виды изученных нами электромагнитных излучений в той или иной степени оказывают влияние на процессы сорбции меди растительной клеткой. Воздействие на биообъект любого внешнего физического фактора вызывает, в первую очередь, изменение электрического статуса биомолекул и клеток в области воздействия за счёт пирозлектрического, фотоэлектрического, пьезоэлектрического эффектов и реструктурирования домен поляризации. Для получения максимального эффекта на биообъект необходимо знать оптимальные параметры физического воздействия (время и мощность). Основное правило при физических воздействиях: **«Все в меру!»**.

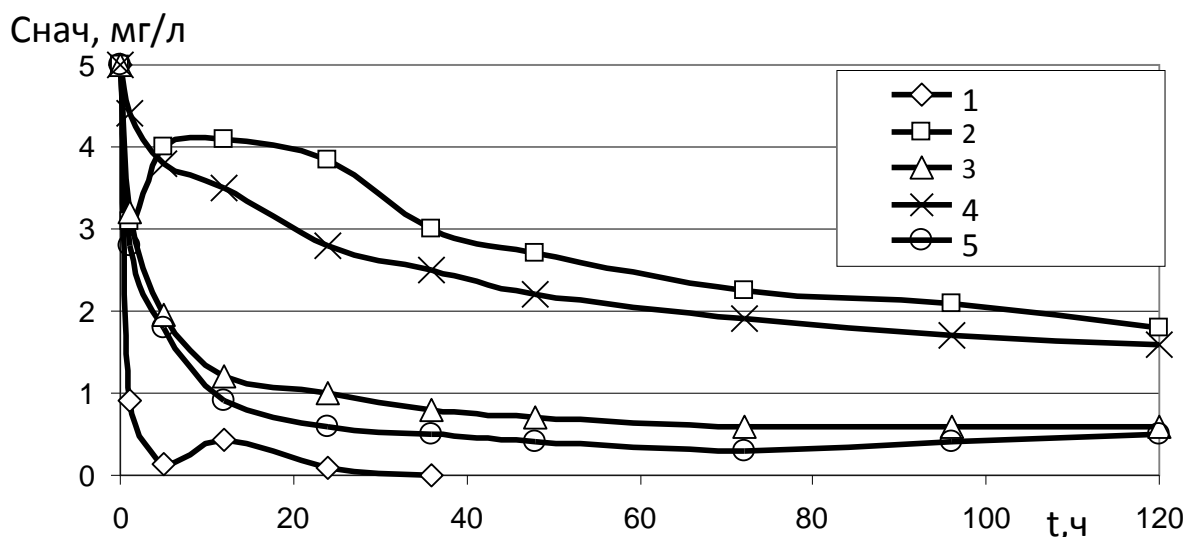


Рисунок 1. Сравнительные данные по извлечению ионов меди из сульфатного раствора эйхорнией при воздействии различных факторов: 1- лазерное излучение; 2- инфракрасное излучение; 3- ультрафиолетовое излучение; 4 – без физических воздействий; 5- магнитное поле.

Анализ полученных данных по эффективности очистки вод от ионов меди позволил установить, что влияние ФВ уменьшается в ряду: *лазерное излучение* > *магнитное поле*, *ультрафиолетовое излучение* > *магнитное поле* > *без физических воздействий* > *инфракрасное излучение*. Лучшие параметры при извлечении металлов достигаются при использовании лазерного излучения, более низкие результаты реализуются при воздействии ИК- излучения.

Список литературы:

1. Кравец В.В., Бухгалтер Л.Б., Акользин А.П. Высшая водная растительность как элемент очистки сточных вод. // Экология и промышленность России. 1999. Август. С. 20-23.
2. Тарушкина Ю.А., Ольшанская Л.Н., Мечева О.Е., Лазуткина А.Н. Высшие водные растения для очистки высококонцентрированных сточных вод // Экология и промышленность России. 2006. № 5 (май). С.36-39.
3. Ольшанская Л.Н., Собгайда Н.А. Фиторемедиация металлов из вод. Влияние внешних физических полей на ускорение процессов фиторемедиации: монография.- Berlin (Germany): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012.-156 с.